

Übung 10

zur Vorlesung im WS09/10

Einführung in die Astroteilchenphysik

10.1 Jeans-Masse und -Länge (5P)

Bestimmen Sie Jeans-Masse und -Länge für eine Luftmasse unter Normalbedingungen.

10.2 Fusion in Sonne (15P)

Die Fusionsrate und damit die Rate der Energieproduktion wird in der Sonne durch die Geschwindigkeit des Prozesses



bestimmt. Wir nehmen an, dass 10% der Sonnenmasse für diesen Prozess im Sonneninneren zur Verfügung steht. Die Oberflächentemperatur und die Masse der Sonne sind:

$$\begin{aligned} T_{\odot} &= 5780 \text{ K} \\ M_{\odot} &= 1.9891 \cdot 10^{30} \text{ kg} \end{aligned}$$

- Berechnen Sie die gesamte Strahlungsleistung der Sonne (als schwarzen Körper).
- Mit welcher Rate der Reaktion (1) kann diese Leistung aufrechterhalten werden (siehe dazu auch im Skript Abschnitt 6.2.2)?
- Was ist dann die mittlere Lebensdauer der Protonen (die für den Prozess zur Verfügung stehen)?
- Wie lange strahlt die Sonne unter diesen Bedingungen?